

MEASURING METHOD OF GROUPS OF POINTS CONSTITUTING INNER AND OUTER WALLS OF STRUCTURE

Publication number: JP61028814

Publication date: 1986-02-08

Inventor: YAMAGUCHI TAKAO; MATSUDA SACHIKO; TABATA KAZUAKI; MORISHIMA YASUHIDE; SUGANO TADASHI

Applicant: YAMAGUCHI TAKAO

Classification:

- international: G01C15/00; G01C15/00; (IPC1-7): G01B11/00; G01C15/00

- european: G01C15/00A

Application number: JP19840150431 19840719

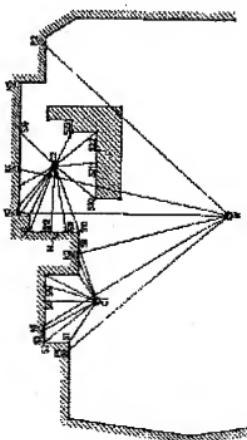
Priority number(s): JP19840150431 19840719

[Report a data error here](#)

Abstract of JP61028814

PURPOSE: To expedite the measurement of groups of points on the inner and outer walls of a structure, by providing a laser beam projector whose measuring range can be switched over between long-distance and short-distance modes, and by measuring the coordinates values of groups of main control points and reference control points sequentially by both modes.

CONSTITUTION: A laser beam projection type three-dimensional measuring device whose measuring range is set in a long-distance mode is installed at a central base point W, a laser beam is projected to primary reference control points P1 and P2 whose coordinates values are already known, and thereby the coordinates value of the base point W is determined. Next, the laser beam is projected to groups K1-K5 of main control points so as to measure the respective coordinates values. Then, the measuring device is switched over to a short-distance mode and transferred to a second position C1, and the coordinates value thereof is determined. Thereafter the coordinates values of groups S1-S9 of object points of measurement are measured. Furthermore, the measuring device is transferred to a third position C2, and groups S10-S23 of object points of measurement are measured by the same procedures. By this method, the measurement of the groups of points constituting the inner and outer walls of a structure can be performed rapidly.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

③ 公開特許公報 (A) 昭61-28814

④ Int.Cl.⁴G 01 C 35/00
G 01 B 11/00

識別記号

特許番号

⑤ 公開 昭和61年(1986)2月6日

7119-2F
7625-2F

審査請求 有 発明の数 1 (全7頁)

⑥ 発明の名称 構造物の内外壁を構成する点群の測量方法

⑦ 特許 昭59-150431

⑧ 出願 昭59(1984)7月19日

⑨ 発明者	山 口 隆 男	東京都練馬区大泉町1の22の19
⑩ 発明者	松 田 三 知 子	東京都杉並区喜福寺2の18の1
⑪ 発明者	田 烟 和 明	松戸市新松戸6丁目198
⑫ 発明者	盛 島 保 紗	東京都大田区南郷2丁目39-4
⑬ 発明者	菅 野 正	東京都練馬区南田中5-22-27-208
⑭ 出願人	山 口 隆 男	東京都練馬区大泉町1の22の19
⑮ 代理人	弁理士 伊 藤 貞	外1名

明細書

発明の名称 構造物の内外壁を構成する点群の
測量方法

特許請求の範囲

送距離コード及び近距離コードで測定範囲を切
替えるるレーザー光線射出型3次元測量装置其の
送距離コードで測定して測定対象全範囲を見
渡しする中央任意の第1位置に設置し、互いに相
当距離へだたつ基準位置の2点を〔第1次基
準位置〕を定め、この2点間に上記測定範囲のレ
ーザー光線を投射して上記測定範囲の第1位置に
対応する座標値を決定し、上記測定範囲の位置は
そのままにして周辺側に若干個の点を〔主観点群〕
を決定し、これにレーザー光線を投射して上記主
観点群の座標値を計測した後、上記周辺点群を互
換距離コードに切替えて上記主観点群のうち任意の
第2点〔第2次基準位置〕及びその周辺の固定
対象点群を観測する任意の第2位置に移動し、上
記第2次基準位置にレーザー光線を投射して上記
第2次基準位置の組合と同様の様式により上記測

定位置の第2位置に対応する座標値を決定し、引
き続き上記周辺対象点群にレーザー光線を投射し
て上記主観点群に対する場合と同様の様式により
これらの座標値を計測し、以下これらの座標を積
算することにより測定対象点群のすべてを規定する
ことを基準とする構造物の内外壁を構成する点群
の測量方法。

発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、車両や車両などの構造物の内外壁を
構成する点群の測量方法に関するものである。
純粋の技術及びその開発点

構造物や車両などの構造物の内外壁を構成する点
群の立体的寸法を測量することは、例えば角型ロ
ボット或いは3次元作業ロボット等の運動プロセ
ス・データ作成に必须であるが、これららの点群
データを簡便により引き出すことは技術で手間がか
かり、またロボットのティーチングによつて求め
ることも容易でない。したがつて、実際の構造物
から直接これららの点群データを迅速・正確に知る

ことが要請されている。しかし、この要請に答える測量方法は、まだ開拓されていない。

問倒立多頭絲虫病的病原學及流行病

本説明は、遺物や痕跡などの構造物の内外観を複数する観察範囲などの点を遺伝に留意しうる3次元(立体的)測量方法を提供しようとするものである。

本発明は、本件出願人が昭和59年6月29日に約許出願をした3次元距離測定装置を使用したものである。この3次元距離測定装置は、レーザー光線を測定対象点に投射するととにより、対象点の3次元座標値を計測するものである。この装置は既に、距離センサード及び近距離センサードに切替えることにより、測定範囲及びこれまで対応して測定精度を適当地向上しうるものである。しかし、本発明は、上記の特許出願にかかる3次元距離測定装置に限らず、このような装置を有する装置であれば、どんなものでも使用することができます。

本発明は、まず上述のような速記筆コード及び近似筆コードに記定範囲を切替えうるレーザー光

射出射程の3次元座標測定装置を、測定結果をもとに決定して測定対象金型部を見渡しする中央直角座標系に読み、直いに初期距離だけ離れた座標値が既知の2点群（第1次直角座標系）を定め、この2点群に上記測定装置のレーザー光線を投射することにより、この測定装置の位置に対応する座標値を決定する（第1式様）。次に、測定装置の位置はそのままにして局部部に若干個の測定点（三焦点群）を設定し、これにレーザー光線を投射することにより、これら直角座標群の座標値を計測する（第2式様）。次に、測定装置を近距離モードに切替え、上記直角座標群中の任意の座標2点及びその用辺の測定対象点群を見渡せる位置に測定装置を移動し、レーザー光線を上記測定2点群（第2次直角座標系）に投射して、第1式様により測定装置の位置を決定する。引き続き上記測定対象点群にレーザー光線を放射して、これらの座標値を第2式様により測定する。以上の過程を繰り返すことにより、対象点群のすべてを測定してこれらの座標値を例ればプリント表示する。

以下、図示の実験例により、本説明を具体的に説明する。

◎ 人物

第1回は、本秀明の実験例を示す説明図である。まず、上述のように基底面モードに起きたレーダー先端反射型2次元定期波浪を、測定対象全周囲を見渡せる中央基点(第1位置)WCに位置する。測定対象域の周辺の外洋波と位相伝播速度が既知の $P_1(x_1, y_1, z_1)$ 及び $P_2(x_2, y_2, z_2)$ の2基点を定め、第1次基準測点とする。この2点を P_1 及び P_2 は相距距離へだたしたものとし、この2点間に定期波のレーダー光束を投射する。この場合、測定波数の第1回は、常高船底敷勢を保持するものとする。いま、 P_1 点及び P_2 点に指向したレーダー光束の旋轉角、偏角及びW点からの直線距離をそれぞれ $\theta_1^1, \theta_2^1, R_1$ 及び $\theta_1^2, \theta_2^2, R_2$ (これらの情報は測定装置より得られるものである)とし、W点の座標値を x_W, y_W, z_W とする。

たたし、時後参考値を注意。

$$z_w = s - 4t \quad \text{equation 2}$$

とする。これらの第1次試算基準点 P_1 , P_2 と中央基準点 W を水平面上に投影したものを作成図に示す。この図において、 P_{1H} , P_{2H} , WH は水平面上に投影された P_1 , P_2 , W 点を示す。これらの点の座標値をそれぞれ図示のように (x_1, y_1) , (x_2, y_2) 。

$$f_1 = R_{1, \text{max}} \delta_1 \quad \text{and similarly for } f_2, f_3, f_4. \quad (3)$$

$$r_s = R_s \exp \delta_s \quad \text{at } s = 0 \quad (4)$$

第2回において、

$$\left. \begin{aligned} \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} &= G \\ \frac{G + r_1^2 - r_2^2}{2 \times G} &= D \\ \frac{(x_1 - x_2)^2 - D^2}{2} &= T \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

とおれば、 χ_{μ} は χ_{μ} は次式によく求められる。

$$x_{\text{pr}} = x_1 + \frac{D(x_1 - x_2) - T(y_1 - y_2)}{G} \quad |.$$

$$y_{\text{av}} = y_1 + \frac{D(y_1 - y_2) + T(x_1 - x_2)}{G}$$

$$\begin{aligned} \text{また, } x_w - x_1 &= dx \\ y_w - y_1 &= dy \end{aligned} \quad \text{--- (7a)}$$

とし、第2回における r_1 ベクトルの基準方向よりの旋回角を θ_1 とすれば、

$$\theta_1 = \tan^{-1} \frac{dy}{dx} \quad \text{--- (7b)}$$

となる。したがつて、方位修正を行なつてない方位角を θ_0 とすれば、

$$\theta_1' = \theta_1 + \theta_0 \quad \text{--- (7c)}$$

として方位修正値が求められる。よつて、 x_w 及び y_w の時間と共に、測定無線に取付けてある回転アームの基準方向よりの修正角 θ_0 が求まるので、方位修正をしないで次元測定装置を設置しても差支えないことになる。以下、方位修正を行なつてないままの旋回角を θ_0 とし、(7b) 式により方位修正を施した基準方位よりの旋回角を θ_1 で表わすことにする。

上述の基準値既知の P_1 点及び P_2 点よりの W 点の座標値の決定及び基準方位の算定を、前記様式というとくにする。この第1様式の算定はコンピ

ュータを使用して行なうことができるが、その手順を示すと、第3回のようになる。まず、第1様式 P_1 及び P_2 の座標値 x_1, y_1, z_1 及び x_2, y_2 が入力値となり、 z_1 値は参考値とされる。一方、 W 点より測定した P_1 点の座標 R_1, θ_1, ϕ_1 及び P_2 点よりの座標 R_2, θ_2 は、次のように計算に使用される。 R_1, θ_1 はステップ1において(1)式により $R_1 = \sqrt{R_1^2 + d_{12}^2} (= d_{12})$ になり、ステップ2において(2)式により $\phi_1 = \phi_2 (= \pi)$ が求められる。また、 R_1, θ_1 及び R_2, θ_2 は、それぞれステップ3及びステップ4において(3)式及び(4)式により $R_1 \sin \theta_1 (= r_1)$ 及び $R_2 \sin \theta_2 (= r_2)$ になる。水平距離 r_1 及び r_2 は x_1, y_1 値及び x_2, y_2 値と共にステップ5で導かれ。同式の計算並行なわれて G, D, T が求まる。これらの値はステップ6に導かれ、 x_1, y_1 及び x_2, y_2 入力と共に同式の計算に使用され。 x_w, y_w が求められる。

また、 x_w, y_w 及び x_1, y_1 は共にステップ7で導入され、式(7a)及び(7b)ICより r_1 ベクトルの基準方向よりの旋回角 θ_1 値が求められる。と

れと修正前の基準方向よりの旋回角 θ_1' との差を取り(7c)式により基準方位修正値 θ_0 が求められる。

再び第1回ICに戻る。上述のようにして中央西点 W の座標値 x_w, y_w, z_w 及び方位修正値 θ_0 が求めると、組いて W 点より見て周囲に散在する複数個の主張点 K_1, K_2, \dots, K_m を頂点として選定する。これらの主張点群に測定装置のレーザー光線を照射し、これら周囲の座標値をそれぞれ求める。まず、 W 点より K_1 を見たときの旋回角、俯仰角及び直距離を R_{K1}, θ_{K1} 及び ϕ_{K1} とすれば、

$$R_{K1} \sin \theta_{K1} = d_{K1} \quad \text{--- (8)}$$

より $x_{K1} = x_w - d_{K1} \cos \theta_{K1} \quad \text{--- (9)}$ が求められる。従いて、

$$R_{K1} \cos \theta_{K1} = r_{K1} \quad \text{--- (10)}$$

また、 $\theta_{K1} = \theta_{K1}' - \theta_0 \quad \text{--- (11)}$

したがつて、 $r_{K1} \sin \theta_{K1} = d_{K1} \quad \text{--- (12)}$

$$r_{K1} \cos \theta_{K1} = d_{K1} \quad \text{--- (13)}$$

これより、 $y_{K1} = y_w - d_{K1} \cos \theta_{K1} \quad \text{--- (14)}$

$$x_{K1} = x_w - d_{K1} \sin \theta_{K1} \quad \text{--- (15)}$$

が得られる。

との K_1 点の座標値の算定手順を第4回に示す。第1位置 W の座標値 x_w, y_w, z_w と W 点の旋回修正角 θ_0 が既知の入力値となり、また、 K_1 点にレーザー光線を照射して得られる距離値 R_{K1} 、 θ_{K1} 、 ϕ_{K1} も K_1 点の測定入力値となる。組みICステップ8において $R_{K1} \sin \theta_{K1} (= d_{K1})$ の計算が行なわれ、ステップ9において $x_w - d_{K1} \cos \theta_{K1} (= x_{K1})$ の計算が行なわれる。 R_{K1} と d_{K1} の値はステップ10に並列に導入され、 θ_{K1} 値が求められる。一方、 d_{K1} 入力値は、 θ_0 によりステップ11において基準方位よりの修正が施され、 θ_{K1}' となる。

θ_{K1}' 値はステップ12及び13に導入され、正余弦計算により d_{K1} 及び d_{K1} が求められる。 d_{K1} 及び d_{K1} は、それぞれステップ14及び15において $y_w - d_{K1} \cos \theta_{K1} (= y_{K1})$ 及び $x_w - d_{K1} \sin \theta_{K1} (= x_{K1})$ の計算が行なわれ、 y_{K1} 及び x_{K1} 値が求められる。

上述の計算手順を順次他の主張点 K_2, K_3, \dots, K_m に適用して、それぞれの座標値 $x_{K2}, y_{K2}, z_{K2}, \dots, x_{Km}, y_{Km}, z_{Km}$ が得られる。この計算手

限を第2様式ということにする。

又び第1回において、第2様式により基準を計測した主導点群 K_1, K_2, \dots, K_m のうち任意の調査2点 K_1, K_2 及びその周辺の測定対象点群を見抜しうる任意位置 C_1 が3次元測定装置を移動する。同時に、測定装置を近距離モードに切替える。 C_1 は中央直点Wに対し第2の直点となり、その位置を第2位置とする。調査2点 K_1 及び K_2 が第2次基準直点とし、第1様式により C_1 点の基準を決定すると共に位置測定装置の方位基準を決定する。既いて、第2様式により対象測定点群 S_1, S_2, \dots, S_n の位置を測定する。これで、 C_1 点における操作が終了する。

次いで、主導点群 K_1, K_2, \dots, K_m のうち調査2点 K_3, K_4 及びその周辺の測定対象点群を見抜しうる適当な位置 C_2 が3次元測定装置を移動する。 C_2 は第3の直点(第3位置)となり。上述と同様の手順により測定対象点群 S_1, S_2, \dots, S_n の測定を行なう。この第3直点 C_2 及、中央直点Wよりは見逃せない直点H又は直点Jにおける点群 S_{10}

～ S_{20} 及び $S_{30} \sim S_{40}$ 等を測定可能対象とすることができる。

以下同様にして直点基点を C_3, \dots, C_m と替わり全操作を終了した後、例えば第5回に示すようにプリントして表示する。

発明の効果

本発明によれば、植物や草花などの被測物の内外壁を構成する直点を迅速に測定することができ、例えば直線ロボットや3次元作業ロボット等の運動プログラム、テーブ作製が容易となる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す説明図、第2図は第1回の中央直点Wと第1次基準直点 P_1, P_2 の相互位置関係を示す水平面投影図、第3図は第1様式の算定手順を示す図、第4図は第2様式のうち K_1 点についての算定手順を示す図、第5図はプリントされた測定接図である。

W…第1直点、 P_1, P_2 …第1次基準直点、 x_w, y_w …第1位置に対応する直線値、 $K_1 \sim K_5$ …主導点群、 C_1 …第2位置、 K_1, K_2 …第2次基準直点、

$S_1 \sim S_{40}$ …測定対象点群。

代 車 人

伊 廉

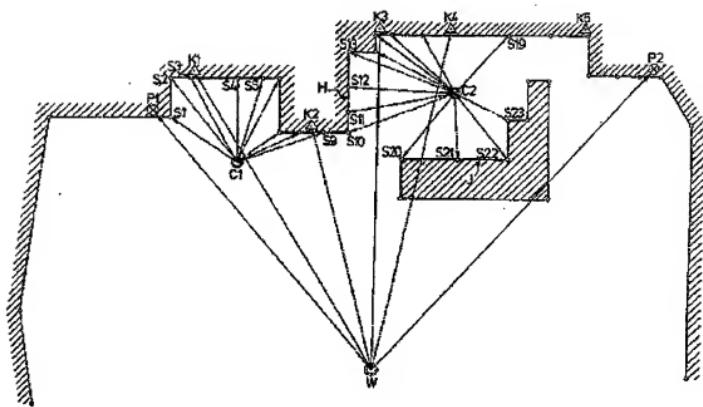
声

同

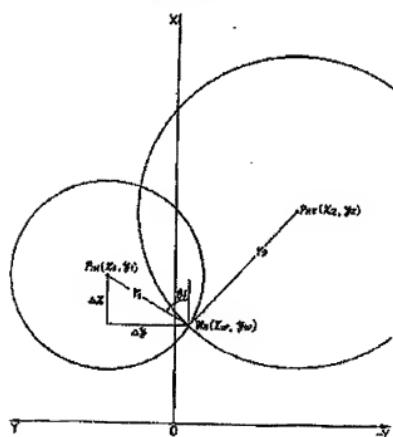
發明 係

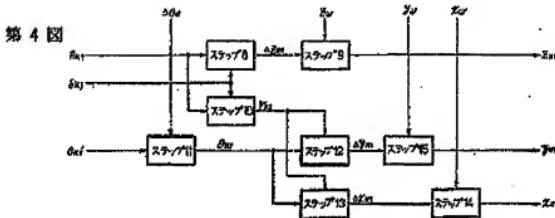
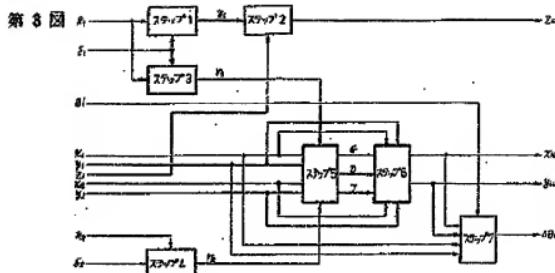


第 1 圖

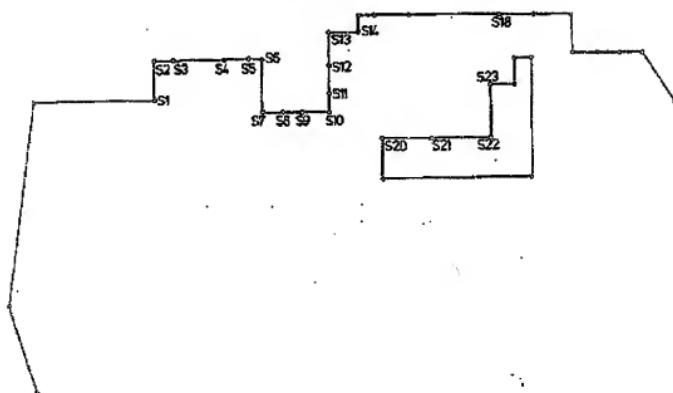


第2圖





第5図



手続補正書

昭和59年 8月28日

特許庁長官 忠 賀 宗 原

1.車両の表示

昭和59年 特許庁 第159431号

2.発明の名称 複数物の内外壁を保護する成形の製造方法

3.補正をする者

著者との関係 着者出願人

住所 東京都練馬区大泉町3の22の19

氏名 山口 伸周

4.代理人

住所 京都府京都市伏見区近新南1丁目8番1号
TEL 03-346-582185 (兼定ビル)

氏名 (3388) 伊藤士 伸周 式



5.補正命令の旨別 附和 年 月 日

6.補正により増加する発明の数

7.補正の対象 明細書の発明の詳細な説明の部

8.補正の内容
山口伸周 3頁5行「特許出願」のあとに「(特許出願
番号-134895号)」を加入する。
1986.8.24